

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-228320  
(43)Date of publication of application : 09. 10. 1991

(51) Int. Cl. H01L 21/205

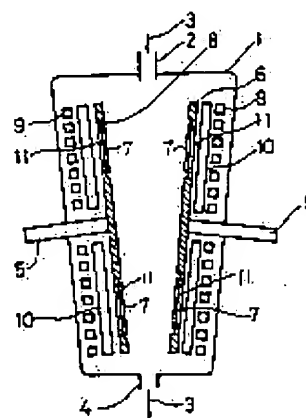
(21)Application number : 02-022275 (71)Applicant : NKK CORP  
(22)Date of filing : 02. 02. 1990 (72)Inventor : HIROHANE HIROYUKI  
OMURA MASAKI

## (54) THIN FILM FORMING DEVICE

### (57) Abstract:

PURPOSE: To obtain a thin film forming device, which equally heats wafers from both surfaces of the wafers and is capable of forming easily a thin film of an even film thickness on both surfaces of the wafers, by a method wherein the device is formed into one provided with a pair of supporting stages, which are rotatably disposed in upright at a prescribed interval in a reaction furnace with respectively supporting part for the material to be treated on the respective opposed surface of the stages together with through holes in the supporting part, and the like.

CONSTITUTION: A thin film forming device is formed into one provided with a reaction furnace 1 having a flowing-in port 2 and a discharge port 4 for a reaction fluid, a pair of supporting stages 6, which are rotatably disposed in upright at a prescribed interval in the furnace 1, respectively have a supporting part 8 for materials 7 to be treated on the respective opposed surfaces of the stages 6 and at the same time, have through holes 11 in the supporting part 8, and a pair of heating units 10 arranged almost in parallel to each other in such a way as to pinch the stages 6 from both sides. For example, each nearly circular through hole 11 is formed in each circular spot facing 8 for wafer charging use provided in each susceptor 6, each circular spot facing 8 is formed in a size capable of housing sufficiently the individual wafers 7, which are the materials to be treated, and each through hole 11 is set into a prescribed form in a size smaller than that of each spot facing 8. The susceptors 6 and the wafers 7 are heated with radiant heat due to a heating of the units 10.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision  
of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-228320

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)10月9日

H 01 L 21/205

7739-5F

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 薄膜形成装置

⑯ 特 願 平2-22275

⑰ 出 願 平2(1990)2月2日

⑱ 発 明 者 広 羽 弘 行 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本鋼管株式会社  
内

⑲ 発 明 者 大 村 雅 紀 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本鋼管株式会社  
内

⑳ 出 願 人 日本鋼管株式会社 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号

\r\n㉑ 代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外2名

明 細 書

1. 発 明 の 名 称

薄膜形成装置

2. 特 許 請 求 の 範 囲

(1) 反応流体の流入口及び排出口を有する反応炉と、該反応炉内に所定の対向間隔を設けて回転自在に立設され、夫々の対向面に被処理体の支持部を有すると共に、該支持部に貫通孔を有する一対の支持台と、該支持台を両側から挟むようにして互いに略平行に配置された一対の発熱体とを具備することを特徴とする薄膜形成装置。

(2) 発熱体が、抵抗加熱のカーボン系ヒーターである請求項第1項記載の薄膜形成装置。

3. 発 明 の 詳 細 な 説 明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、半導体ウエハ(以下、単にウエハと記す)の製造工程におけるエピタキシャル単結晶成長等に好適な薄膜形成装置に関する。

〔従来の技術〕

近年、半導体集積回路の高集積化、極微細化に

伴って、例えばウエハ上にエピタキシャル単結晶膜を形成することが行われている。このエピタキシャル膜は、ウエハが大口径化するに伴って薄膜化しており、膜厚分布や抵抗率分布の均一性の確保及び、薄膜の高品質化に対応する要望が厳しくなっている。

従来、エピタキシャル成長炉としては、横形炉、縦形炉及び、バレル形炉と呼ばれるシリンダ炉の三種類が用いられている。横形炉は、初期のころから主要な装置として使用されてきた。しかし、横形炉は、膜厚、抵抗率の均一性、結晶欠陥などの品質面や量産面で問題があった。現在では縦形炉及びバレル形炉が主として使用されている。

また、特開昭63-36519号には、縦形炉とバレル形炉の利点のみを組み合わせたエピタキシャル成長装置が開示されている。第3図は、このエピタキシャル成長装置の一例を示す要部の説明図である。図中1は、反応炉である。反応炉1には、流入口2が設けられている。流入口2は原料ガス3およびその他の使用ガスを反応炉1内に流

入させたものである。また、反応炉1には原料ガス3およびその他の使用ガスを反応炉1外へ流出させる排出口が設けられている。反応炉1内には、回転軸5に取付けられた円板状のSiC製サセプタ6が設けられている。つまり、外部から回転軸5を回転させることにより、サセプタ6をほぼ鉛直方向に回転可能な構造になっている。被処理体のウエハ（エピタキシャル成長膜を形成しようする結晶基板）は、一対のサセプタ6の対向面に形成された複数の円形ザグリ8の夫々の中に装填されている。つまり、円形ザグリ8は、ウエハ7の支持用として設けられている。そして、サセプタ6の回転軸5の取付面の近傍に設けられた高周波加熱コイル9に高周波を通電することにより、サセプタ6を介してウエハ7を加熱するようになっている。なお、一般には円形ザグリ8を含めサセプタ6面上にはSiCの薄膜などが被覆されて使用されている。

このように構成された従来の装置によるエピタキシャル成長方法は、まず、ウエハ7を円形ザグ

リ8内に装填する。そして、原料ガス3とキャリアガスとを流入口2から反応炉1内に導入し、排出口4から排出させながらサセプタ6を回転させる。原料ガス3とキャリアガスは、例えばSiのエピタキシャル成長の場合、 $SiH_4$ 、 $CH_4$ 、と $H_2$ ガスが用いられる。次いで、高周波加熱コイル9を作動して、所定の成長温度に設定することにより、CVD法によってエピタキシャル成長膜をウエハ7上に形成する。この場合、温度調整として、所定のスケジュールによって昇温（加熱）および降温（冷却）されて行うようになっている。

〔発明が解決しようとする課題〕

このような従来のエピタキシャル成長装置では、高周波により2つの対向するサセプタ6を加熱すると、円形ザグリ8内のウエハ7の裏面側は、熱伝導によって加熱される。これに対してウエハ7の表面側は、サセプタ6からの熱輻射によって加熱される。このようにウエハ7の表面側と裏面側で加熱方式が異なるため、ウエハ7全体を十分に均一に加熱することができなかった。

#### 〔課題を解決するための手段〕

本発明は、反応流体の流入口及び排出口を有する反応炉と、該反応炉内に所定の対向間隔を設けて回転自在に立設され、夫々の対向面に被処理体の支持部を有すると共に、該支持部に貫通孔を有する一対の支持台と、該支持台を両側から挟むようにして互いに略平行に配置された一対の発熱体とを具備することを特徴とする薄膜形成装置である。

#### 〔作用〕

本発明に係る薄膜形成装置によれば、所謂サセプタと称せられる支持台の支持部に貫通孔を設けている。このため、ウエハを両面から均等に加熱してウエハの両面に均一な膜厚の薄膜を容易に形成できる。

#### 〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図の薄膜形成装置により説明する。なお、第3図と同一部分は、同符号を付して説明を略する。この薄膜形成装置は、サセプタ6に略平行に発熱体10を設けてい

また、従来のエピタキシャル成長装置では、エピタキシャル成長の際に、ウエハ7の裏面から飛び出したドーパントが、表面側の成長膜中に取り込まれて成長膜の抵抗率を変化させるオートドーピングを阻止するために、ウエハ7の裏面に窒化膜やポリシリコン膜を設けなければならなかった。このため、窒化膜等の形成処理工程が必要となり、製造工程が複雑になると共に、製造コストも高くなる問題があった。

なお、従来は、サセプタが発熱体を兼ねていたため、サセプタの材質はカーボン系のものに限られていた。そして、カーボン系のものを用いると強度が不十分であるため、サセプタを厚肉のものにせざるを得なかった。また、ウエハの均一加熱の必要からもサセプタを厚肉のものに作成していた。

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、被処理体であるウエハを両面から均等に加熱してウエハの両面に均一な膜厚の薄膜を容易に形成できる薄膜形成装置を提供するものである。

る。そして、サセプタ6に設けたウエハ装填用の円形ザグリ8内には、略円形の貫通孔11が形成されている。円形ザグリ8は、被処理体のウエハ7を十分に収容できる大きさである。また、貫通孔11は、円形ザグリ8よりも小さい大きさで所定の形状に設定されている。而して、発熱体10の加熱による輻射熱でサセプタ6およびウエハ7が加熱されるようになっている。また、高周波加熱コイル9に高周波電流を通電することにより、発熱体10の反応炉壁側近傍が発熱するようになっている。

ここで、加熱方法として、対向するサセプタ6と発熱体10とによる両方向からの輻射伝熱を選んだ理由は、以下の通りである。第2図は、従来のグラファイト製サセプタ6にウエハ7よりも僅かに小径の貫通穴を設けた装置でシリコンエピタキシャル膜を成長させた場合と、この実施例の装置でシリコンエピタキシャル膜を成長させた場合の膜厚の分布を比較して示している。従来のサセプタに貫通穴をあけただけのものでは、ウエハ7のエ

ッジ部付近の膜厚大であることから、この部分の温度が高かったことが推定される。これに対して、実施例の装置で成長させた薄膜の場合は、均一な膜厚の薄膜となっていた。この点を考慮して加熱方法に、サセプタ6と発熱体10とによる両方向からの輻射伝熱を選んだものである。

以上のように、ウエハ7の両面に原料ガスを接触させる構造になっているので、ウエハ7の両面に均一な膜厚の薄膜を成膜できる。すなわち、薄膜は、ウエハ7の裏面側にも形成され、この裏面側の薄膜によって、オートドーピングを防ぐことができる。したがって、オートドーピング防止用の窒化膜等を前処理で別途形成する必要がなく、しかも、ウエハ7の裏面側に形成された薄膜によって、オートドーピング防止用を発揮させて、平坦度が高く高品質の薄膜をように形成することができる。

なお、この実施例では、サセプタ6は、SiCで構成されている。このため一般に使用されているグラファイト製サセプタよりもかなり薄肉であ

り最も厚い部分でも3mm程度の肉厚のものになっている。このため、サセプタ6が軽量化され、回転軸への負荷も軽減できる。従って、パーティクルの発生を抑えられると共に、ガスシール性も向上できる。

また、サセプタの材質はSiCに限らず、高強度の材料でウエハの汚染源とならないものであれば良い。

#### 〔発明の効果〕

以上説明した如く、本発明に係る薄膜形成装置によれば、被処理体であるウエハを両面から均等に加熱してウエハの両面に均一な膜厚の薄膜を容易に形成できる。

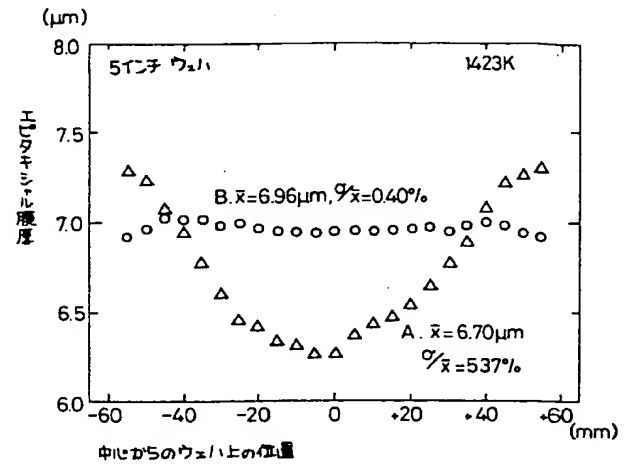
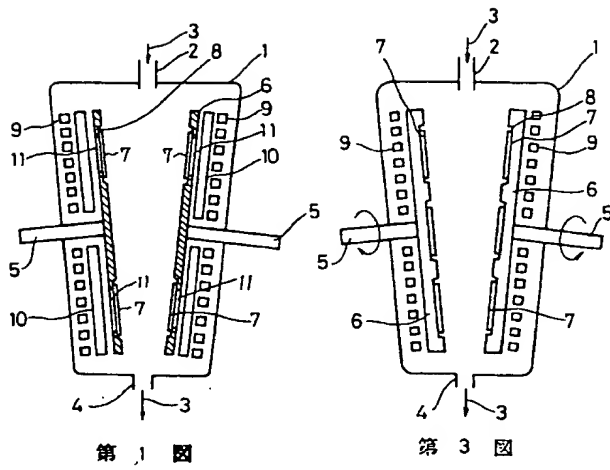
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例の薄膜形成装置の要部を示す説明図、第2図は、実施例の装置とサセプタに貫通穴を設けた従来の装置で形成した薄膜の膜厚分布を示す特性図、第3図は、従来の改良バレル炉の薄膜形成装置の説明図である。

1…反応炉、2…流入口、3…原料ガス、4…

排出口、5…回転軸、6…サセプタ、7…ウエハ、8…円形ザグリ、9…高周波加熱コイル、10…発熱体、11…貫通孔。

出願人代理人 弁理士鈴江武彦



第 2 図